

明 細 書

車載情報処理装置

技術分野

- [0001] 近年の情報通信技術の発展に伴い、ITS (Intelligent Transport Systems; 高度道路交通システム) の分野において、走行中や停車中の車同士が無線などにより情報通信を行う車々間通信の研究、開発が盛んに行われている。
- [0002] この車々間通信には、主に指向性を持つアンテナを用いて近接した車両間において1対1型の通信を行う形態と、無指向性のアンテナを用いて近隣車両に自車両の情報を知らせる送信型1対多、多対多通信に分類される(例えば、非特許文献1)。
- [0003] 指向性アンテナを用いた通信の形態は、車間距離制御やプラトーン走行なのでの制御系・自動運転系のシステムでの利用が検討されており、無指向性アンテナを用いた通信の形態は情報提示系・警告系のシステムに適していると言われている。
- [0004] 無指向性アンテナを用いた情報提示系・警告系の通信システムとしては、高速運転時における、道路・車両・ドライバーの状態を検出し、追突、凍結、ドライバー意識低下など緊急状態を車両間通信により後続車両等にリアルタイムでかつ高齢者にも見えやすい表示方法で提供することにより、多重衝突事故を防止するシステム(ヒューマンセンタードITSビューエイドシステム)が開発されている(例えば、非特許文献2)。さらに、先行車から後続車に加減速やブレーキ情報を送受する実験がJSKの協調走行フェーズIで行われていることや欧州のプロジェクトCarTALK2000でも行われていることが紹介されている(非特許文献2参照)。
- [0005] 一方、見通しの悪い交差点において、位置情報を車々間通信によって他車に送信することで、ドライバーに視認できない車が接近していることを報知する運転支援システムの研究も行われている。
- [0006] また、従来、車々間通信を利用して道路上で発生した車両の渋滞情報をリアルタイムに検出する機能を備えた車両用通信装置が開示されている(例えば、特許文献1参照)。
- [0007] さらに、従来、車々間通信を利用して自動車間でデータパケットを伝送する方法が開示されている(例えば、特許文献2参照)。

特許文献1:特開2003-272095号公報

特許文献2:特開2002-123892号公報

非特許文献1:藤村嘉一他、車々間通信・路車間通信協調型MACプロトコル、第2回 ITSシンポジウム、日本、ITS JAPAN、2003年12月6-8日、pp.361-366

非特許文献2:津川定之、車々間通信ITSビューエイドの将来像、ヒューマトロニクス、日本、社団法人 自動車技術会、2004年2月6日、No. 06-04、pp. 38-43

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0008] しかし、車々間通信において無指向性のアンテナを用い、単に情報を送受信する場合は、受信した情報が先行車からのものか後続車からのものか、あるいは、固定局からのものかなどを判別することができず、道路上で発生した事象など自車両にとって必要な情報か否かを的確に判別することのできる装置、方法は無いのが現状である。
- [0009] また、車々間通信によって他車に位置情報を送信することで、車が接近していることを報知するシステムはあるものの、このシステムのように単に位置情報を送受信するだけでは車々間通信で受信した情報が先行車から送信されたものか対向車からのものかなどを判断することはできないという問題を有している。また、遠方から送信され多数の車両を経て到達した情報が自車両にとって有用な情報か否かの正確な把握が困難となり、方角的には自車両よりも後方から送信された情報であるにもかかわらず、道路の形状がUターンをしているため、実際には先行車両からの情報である場合もあり、このような状況が自車両にとって有用な情報か否かの判断をさらに困難にしている。
- [0010] さらに、前方に分岐がある場合には、たとえ先行車からでも自車両の走行するルートとは違う車両からの情報も受信してしまう。その他にも、どの範囲内のノードと通信を行うかについても、課題がある。
- [0011] 加えて、車々間通信により受信した情報のすべてを中継するものとするれば、不必要な情報も通信されるため情報量が過多となって通信に影響を及ぼすという問題もある。

- [0012] 本発明はこのような種々の課題に鑑みてなされたものである。すなわち本発明によれば、無指向性アンテナを用いた無指向性の車々間通信である場合でも、必要な情報を選別することのできる車載情報処理装置を提供することを第1の目的とする。また、他社が情報を選別するために必要な情報を送信することのできる車載情報処理装置を提供することを第2の目的とする。

課題を解決するための手段

- [0013] 以上の課題を解決するために、本発明に係る車載情報処理装置は、アクセスポイントを必要とせず相互に情報を送受信することにより自立分散型無線通信網を構築しうる通信端末として機能し、車両に搭載される無線通信可能な車載情報処理装置であって、道路形状情報を格納する道路形状格納手段と、受信した他車の位置情報から情報が伝搬してきた伝搬軌跡情報を算出する伝搬軌跡算出手段と、前記伝搬軌跡情報と、道路形状情報とが一致する場合に合致情報を作成する判定手段と、前記合致情報が作成された場合に受信した情報をドライバーに報知する報知手段とを備えることを特徴とする。
- [0014] これにより、情報の伝搬軌跡と道路形状とを比較して、道路上を辿って到達した情報か、それ以外の経路をへて到達した情報かを判別することが可能となり、単に情報を送信した車両の位置情報と方位情報だけで先行車からの情報か否かを判定する方法と比較して精度の高い判定を行うことができる。
- [0015] また、前記伝搬軌跡算出手段はさらに、情報の伝搬軌跡が自車両に向かって伝搬したのか否かの伝搬方向情報を算出し、前記判定手段はさらに、前記伝搬方向情報が自車両に向かって伝搬したものである場合に、合致情報を作成することが好ましい。
- [0016] これにより、自車両に向かって伝搬してきた情報か否かを判別することができるため、例えば対向車から送信された情報を受信してもその情報が報知されることがなくなる。
- [0017] また、前記判定手段はさらに、前記伝搬軌跡情報が自車両の進行方向に向かって自車両よりも前に存在する道路形状情報と一致する場合に合致情報を作成することや、前記伝搬軌跡情報が自車両の操舵方向に存在する道路形状情報と一致する場

合に、受信した情報を報知することであっても良い。

これにより、受信した情報が必要な情報か否かを簡易に判別することができる。

[0018] また、前記道路形状格納手段はさらに、自車両の目的地までの経路形状を示す経路情報を含み、前記判定手段はさらに、前記伝搬軌跡情報が前記経路情報と一致する場合に、合致情報を作成することであっても良い。

[0019] これにより、自車両が到達すべき目的地までの経路上を辿って到達した情報が報知されるため、目的に合致した情報を的確に把握することができる。

[0020] また、前記伝搬軌跡算出手段はさらに、受信した情報に含まれる他車両の位置情報の数が閾値以下の場合には、受信した情報に含まれる他車両の走行軌跡を示す走行軌跡情報から算出された情報を伝搬軌跡情報とすることであっても良い。

[0021] これにより、情報が中継される回数か少なく、他社の位置情報から伝搬軌跡情報が算出しにくい場合でも、走行軌跡で代替することにより正確に情報を判定することが可能となる。

[0022] また、前記車載情報処理装置はさらに、自車両の位置情報を取得する位置情報取得手段と、情報を受信すると、この情報に自車両の位置情報を付加した中継情報を作成する情報付加手段と、この中継情報を送信する送信手段とを備えても良い。

[0023] これにより、自車両の位置情報を付加した情報を中継することができるため、他車両において伝搬軌跡などを算出することができるなどの有用な情報を提供することができる。

[0024] また、前記車載情報処理装置はさらに、一定期間内に取得された自車両の位置情報からなる走行軌跡情報を格納する走行軌跡蓄積手段を備え、前記情報付加手段はさらに、受信した情報に走行軌跡情報を付加することが好ましい。

[0025] これにより、自車両の走行軌跡情報を他車両に提供することができるため、情報の中継される回数が少なく位置情報だけでは情報の判定ができない場合でも、他車両は当該走行軌跡を用いて情報を判断することが可能となる。

[0026] 加えて、前記情報付加手段はさらに、受信した情報の中継回数が閾値以下の場合に走行軌跡情報を付加することであれば、必要な場合にのみ走行軌跡情報を付加するため、送信する情報量を抑え高速な通信に寄与することが可能となる。

- [0027] 前記車載情報処理装置はさらに、自車両の車両情報を取得するセンサを備え、前記情報付加手段はさらに、受信した情報に前記センサが取得した自車両情報を付加することが好ましい。
- [0028] これにより、走行速度などの自車両の情報を付加した情報を中継することができるため、他車両における情報の判定などに有用な情報を提供することができる。
前記車載情報処理装置はさらに、前記センサが取得した自車両情報に基づき道路事象の発生を検知するための道路事象発生検知手段を備え、前記送信手段はさらに、前記道路事象発生検知手段における道路事象の発生検知をトリガとして、道路事象情報を送信することとしても良い。
- [0029] これにより、必要な場合にのみ情報を発信することが可能となり、不要な情報を多く発信することによる通信状態の悪化を抑止することが可能となる。
- [0030] 前記送信手段はさらに、一定期間内に取得された自車両の位置情報からなる走行軌跡情報を送信することであれば、直近の他車両に搭載される車載情報処理装置が必要な情報か否かを判定する情報を提供することが可能となる。
- [0031] さらに、好ましくは、前記伝搬軌跡情報と、道路形状情報とが一致しない場合に、受信した情報を破棄する情報破棄手段や、前記伝搬方向情報が自車両に向かって伝搬したものでない場合に、受信した情報を破棄する情報破棄手段や、前記伝搬軌跡情報が自車両の進行方向に向かって自車両よりも前に存在する道路形状情報と一致しない場合に、受信した情報を破棄する情報破棄手段や、前記伝搬軌跡情報が自車両の操舵方向に存在する道路形状情報と一致しない場合に、受信した情報を破棄する情報破棄手段を備えていても良い。
- [0032] これにより、受信した情報のうち必要のない情報は破棄され、必要な情報のみを中継することができるため、通信の混雑を回避することができる。

発明の効果

- [0033] 本発明は、無指向性の通信により車々間で情報を送受信する場合に、必要な情報か否かを判別することのできる情報を提供し、提供された情報に基づき情報を判別する車載情報処理装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0034] [図1]本実施形態に係る車載情報処理装置の構成を示す構成図である。
- [図2]道路事象発生検知部が検知する道路事象とその時に使用されるセンサとの対応状態の一例を示す図である。
- [図3]車載情報処理装置が道路事象の発生を検知しその情報を発信するまでの動作を示す動作フロー図である。
- [図4]道路事象発生情報、及び、これに情報付加部で自車両の情報が付加された中継情報のパケット構造の一例を示す図である。
- [図5]送受信部が情報を受信してから以降の車載情報処理装置の処理動作の概要を示す動作フロー図である。
- [図6]車載情報処理装置が送信または中継する情報の伝搬軌跡を概念的に示す図である。
- [図7]他の実施形態であるカーナビゲーションシステムを併有する車載情報処理装置を示す構成図である。
- [図8]目的地までの走行経路上に走行または停止している先行車からの情報を判別する動作を示す動作フロー図である。
- [図9]図8に基づき説明した車載情報処理装置の動作フローを概念的に補足する図である。
- [図10]ホップ数が少ない場合に他車両の走行軌跡を伝搬軌跡として代替可能な車載情報処理装置の他の構成を表す構成図である。
- [図11]道路事象発生情報、及び、これに情報付加部で自車両の情報が付加された中継情報のパケット構造の他の例を示す図である。
- [図12]他の実施形態にかかる車載情報処理装置の処理動作を示す動作フロー図である。
- [図13]図12で説明した車載情報処理装置の動作フローを概念的に補足する図である。

符号の説明

- [0035] 11 制御部
 12 送受信部

- 13 道路事象発生検知部
- 14 センサ
- 15 判定部
- 16 報知部
- 17 位置情報取得部
- 18 測位センサ部
- 19 道路形状格納部
- 20 情報破棄部
- 21 伝搬軌跡算出部
- 22 情報付加部

発明を実施するための最良の形態

[0036] 次に、本発明にかかる実施の形態を、図面を参照しつつ説明する。

[0037] (実施の形態1)

図1は、本実施形態に係る車載情報処理装置の構成を示す構成図である。本実施形態に係る車載情報処理装置100は、無線アドホックネットワーク網を構築しうる端末であり、制御部11と、送受信部12と、道路事象発生検知部13と、センサ14と、判定部15と、報知部16と、位置情報取得部17と、道路形状格納部19と、情報破棄部20と、伝搬軌跡算出部21と、情報付加部22とを備える。

[0038] 前記制御部11は、車載情報処理装置100全体の処理を司る処理部であり、例えば、CPUやMPUなどがこの処理を担う。

前記送受信部12は、近隣の車両とアドホックネットワーク網を構築し得る無線通信装置であって、情報の送受信を行う。当該送受信部12による通信は、無指向性のアンテナを用いて、ある程度離れた距離にある周辺に存在する別の車載情報処理装置や固定局とも通信可能である。

[0039] 送受信部12に適用される無線通信方式としては、IEEE802.11a/b/g等の無線LANやDSRC (Dedicated Short Range Communication; 狭帯域無線通信)、Bluetooth、UWB (Ultra Wide Band) を使用する方式を例示することができる。また、その他の屋外でも使用可能なマイクロ波、ミリ波、準ミリ波の周波数帯を使用する方式を

採用することも可能である。

- [0040] またやりとりされる通信はIP (Internet Protocol) に準じて行うことが望ましい。さらに、アドホックネットワーク内でマルチホップしながら通信を行うためのルーティングプロトコルとしては、IETF (Internet Engineering Task Force) のMANET (Mobile Ad-hoc Networks) ワーキンググループで議論されるDSR (Dynamic Source Protocol) やFSR (Fisheye State Routing Protocol) を用いることができる。
- [0041] ここで、マルチホップとは、発信された情報が通信端末を次々に経由し伝搬していく状態を指すものである。
- [0042] 前記センサ14は車両情報を取得するセンサである。例えば、前方や後方の車両との距離を測定する測距センサや、車速センサ、エアバックの作動やワイパーやウinkerなどの動作を検知するセンサの他、ABS (アンチロックブレーキシステム) にセンサなどを例示することができる。
- [0043] 前記道路事象発生検知部13は、前記センサ14からの車両情報に基づいて渋滞や事故などの道路事象の発生を検知する処理部である。
- [0044] 図2は、道路事象発生検知部13が検知する道路事象とその時に使用されるセンサ14との対応状態の一例を示している。例えば、測距センサと車速センサとの複数の出力値に基づき道路事象発生検知部13は渋滞発生という道路事象を検知する。
- [0045] なお、センサ14は図2に示したものに限らず、他の情報源を代替的に用いることができる。例えば、通信帯域の低下を送受信部12が検知し、その情報が道路事象発生検知部13に送信されれば当該送受信部12がセンサ14として機能したことになる。また、車載情報処理装置100にのみ用いられるセンサばかりでなく、車両に組み込まれて他の用途と併用されるセンサも当該センサに含まれる。また、センサとは、自動で車両情報を取得するものばかりではなく、ドライバー自身の判断で道路事象を入力する装置 (例えば、緊急ボタン) 等も含むものである。
- [0046] また、道路事象発生検知部13が検知する道路事象も図2に示したものだけに限られない。特に、後続車のドライバーにとって有益なリアルタイム性の高い情報を道路事象発生検知部13で検知することが好ましい。さらに、道路事象検知部13は、センサ14による自車両の情報単独で道路事象を検知するのばかりでなく、車々間通信す

ることによって得られる他車両の情報をも加味して道路事象を検知するものでも良い。例えば、一定範囲内にある他車両がすべて停止しているという情報を受信した場合であって自車両も停止している場合は渋滞発生であると検知する場合である。また、通信帯域が低下する情報に基づいて、周囲には多くの車両がいることを予想し渋滞発生を検知しても良い。

[0047] 伝搬軌跡算出部21は、送受信部12で受信した他車両の位置情報から、伝搬軌跡情報を算出する処理部である。また、この伝搬軌跡算出部21は、他車両の位置情報とこれに対応する時刻情報から自車方向に向かって伝搬したか否かの伝搬方向情報も算出する(詳細な動作は後述する)。

[0048] 位置情報取得部17は、測位センサ18からの自車両の位置情報を取得する処理部である。この位置情報とは、例えば、自車両の位置(緯度、経度、高度)、速度、加速度、ロール角、ピッチ角、方位角等である。

[0049] 前記測位センサ18は、車両の位置、速度、加速度、ロール角、ピッチ角、方位角を得るための1つまたは複数のセンサであり、例えば、GPS(Global Positioning System)受信機や加速度センサ、角速度センサ、車速センサ、舵角センサ等を含むものである。また、本実施形態の場合、測位センサは既存のカーナビゲーションシステムに備えられたセンサを代替的に用いている。

[0050] 道路形状格納部19は、デジタル形式の道路形状情報を格納するための不揮発性の記憶媒体であり、例えば、CD-ROM、DVD-ROM、HDD、メモリカード等である。この格納される道路形状情報は、カーナビゲーションシステムなどに利用されるベクトル型のデジタル地図から得ることができる情報である。

[0051] 前記判定部15は、前記伝搬軌跡情報と道路形状情報とを比較検討し、伝搬軌跡と道路形状が一致すると判定した場合には合致情報を作成する処理部である。

[0052] 報知部16は、前記合致情報が作成された場合に受信した道路事象をドライバーに対して音声や映像、その他の五感に訴える形で報知する処理部である。報知部16には、具体的報知装置として、スピーカ、ディスプレイ、点滅するランプ等(図示せず)が備えられている。

[0053] 情報破棄部20は、受信した情報の伝搬経路と道路形状とが一致しない場合などに

当該受信した情報を破棄する処理部である。

[0054] 情報付加部22は、送受信部12で受信した情報のうち、前記情報破棄部20で破棄されていない情報の末尾に自車両の位置情報などを付加し中継情報を作成する処理部である。そして、この中継情報は送受信部12により送信される。

[0055] 次に、本実施の形態1に係る車載情報処理装置100の動作について図3～図6を用いて説明する。

[0056] 図3は、車載情報処理装置100が道路事象の発生を検知しその情報を発信するまでの動作を示す動作フロー図である。

[0057] まず、制御部11は道路事象発生検知部13が道路事象の発生を検知するまでは待機状態を保つ(S310、S311:No)。次いで、道路事象発生検知部13がセンサ14からの情報に基づき道路事象の発生を検知すると(S311:Yes)、制御部11は初期送信用の道路事象発生情報を生成する(S312)。そして、制御部11はステップS312で生成した道路事象発生情報を、送受信部12を用いて送信する(S313)。

[0058] 前記送信された道路事象発生情報は、各端末で中継されつつ伝搬していく。

次に、図4は、道路事象発生情報、及び、これに情報付加部で自車両の情報が付加された中継情報の構造の一例を示す図である。

[0059] 図4(a)に示すように、車載情報処理装置100が送受信する道路事象発生情報や中継情報の構造はパケット構造であり、送信時刻フィールド401、車両IDフィールド402、道路事象フィールド403、道路事象別付加情報フィールド404、ホップ数フィールド405、付加情報フィールド406から構成される。

[0060] 前記送信時刻フィールド401は、道路事象発生検知部13が道路事象の発生を検知した時刻情報が格納される。この時刻情報は、車両間で同期させるためGPS時刻などの絶対的な時刻情報が格納される。

[0061] 前記車両IDフィールド402は、道路事象発生情報を送信した車両を識別するための車両ID情報が格納される。当該車両ID情報により、例えば、異なる経路を経た二つの情報を受信したとしても、同一の車両が生成した情報か否かを区別することができる。また、自身が送信したパケットを受信した際にもこれを廃棄する等を利用することができる。車両IDは、例えば、車両番号や送受信部12に割当てられたMAC(

Media Access Control) アドレスやIPアドレスであり、車両毎に重複しなければどのような値を割当てても良い。

- [0062] 道路事象フィールド403は、図2で表したような道路事象を区別するための数字や道路事象そのものを示す文字列などが格納される。
- [0063] 道路事象別付加情報フィールド404には道路事象別の付加情報が格納される。この道路事象別の付加情報とは、例えば、道路事象が「渋滞発生」である場合には、「渋滞原因」や「渋滞距離」等の道路事象別に付加される情報であり、数字又は文字列からなる1つ以上の情報である。また、画像や映像、音声データ等を付加することもできる。例えば、渋滞発生時の画像や音声付きの映像である。
- [0064] ホップ数フィールド405は、ホップ数つまり情報が中継された数を示す情報が格納される。例えば、道路事象の発生検知により生成される道路事象発生情報(ステップS312)は初期状態であるので、前記ホップ数フィールドに格納される情報は”0”となり、ホップつまり中継がされる度に1だけ加算又は減算された値が格納される。
- [0065] このホップ数フィールド405に格納されるホップ数は、ある閾値以下又は以上のホップ数を超過した場合にはその情報を廃棄するために使用することも可能である。これにより、どの程度の距離(範囲内)に存在する後続の車両までパケットを伝播させるかを制限することが可能となり、通信帯域の低下を抑止できる。さらに車速に応じて前記閾値を動的に変化させることもできる。例えば、車速が速い程、より遠くの車両と通信を行いたいので、閾値となる最大ホップ数を増やし、一方、車速が遅い程、より近くの車両と通信を行いたいので、閾値となる最大ホップ数を減らす等の制御を行うこともできる。
- [0066] 付加情報フィールド406は、ホップ数分、すなわち、車両を経由する毎に1つの位置情報と車両情報で構成された総合情報が追加されていくフィールドである。この付加情報フィールド406に付加される総合情報の構造は、図4(b)に例示するように、車両ID孫フィールド411、時刻情報孫フィールド412、位置情報孫フィールド413、速度情報孫フィールド414、方位情報孫フィールド415、道路番号孫フィールドなどの孫フィールド416の各フィールドに分割された構造であり、それぞれのフィールドに位置情報と車両情報とが格納される。

- [0067] 車両ID孫フィールド411には、情報を発信または中継した車両ID情報が格納される。この車両ID情報により、位置情報、速度情報、方位情報がどの車両から発信されたものかを識別することができる。
- [0068] 時刻情報孫フィールド412は、情報を発信または中継した時刻情報が格納される。位置情報孫フィールド413、速度情報孫フィールド414、方位情報孫フィールド415のそれぞれには、車載情報処理装置100の位置情報取得部17によって得られた位置情報、速度情報、方位情報がそれぞれ格納される。なお、位置情報、速度情報、方位情報の取り扱う単位は事前に一致させておくことが望ましいが、もし一致させることができない場合には、これらのフィールドに単位（例えば、deg、m/s、deg/s）や使用する測地座標系、角速度センサのボディ取り付け座標系、座標軸の正の回転方向はどちら向きかといったパラメータを追加で付加することができる。
- [0069] 道路番号孫フィールド416には、前述の位置情報を取得したときに車両が走行していた道路番号などが格納される。例えば、高速道路、国道、又は県道の何号線であるかを示す情報や、道路形状格納部19に入る道路形状情報のリンク番号が格納される。前記リンク番号とする場合には、車両間で道路形状情報の下となるデジタル地図の規格、バージョンが統一されていることが好ましく、事前に一致させておくか、地図規格、バージョン情報も付加情報フィールドに追加で含めて、この追加情報により変換するものであっても良い。
- [0070] 次に、図5は、車載情報処理装置100の送受信部12が情報を受信してから以降の処理動作の概要を示す動作フロー図である。
- [0071] まず、制御部11は情報を受信するまでは待機状態を保つ（S501、S502:No）。情報を受信すると（S502:Yes）、伝搬軌跡算出部21は、付加情報フィールド406の末尾から3個の位置情報と時刻情報を抽出し、伝搬方向情報を算出する（S503）
- [0072] 前記3組の情報は、自車両の直近とその次の2台の他車両の情報であるはずであり、時刻情報を古いものから並べ、この時刻情報に対応する位置情報が自車両に対して順に近づいてきている場合、自車両に向かってきた旨の伝搬方向情報が作成される。
- もし、伝搬方向情報が自車両向きでは無かった場合（S504:No）、情報破棄部20

により情報が破棄される。

- [0073] 一方、伝搬方向情報が自車両向きであった場合(S504:Yes)、伝搬軌跡算出部21により伝搬軌跡情報が算出される(S506)。
- [0074] この伝搬軌跡情報は、図6に示すように、道路事象発生情報が作成され、中継された時点の各車両などの位置情報(付加情報フィールド406に含まれるすべての位置情報)から得られる平面上の点を順に線で結んでいった伝搬軌跡2a、2bと概念的に示すことができる。
- [0075] 次いで、判定部15は、ステップS506で算出した伝搬軌跡情報と道路形状格納部19に格納されている道路形状情報とを比較して両情報が一致するかの判断を行い、一致していない場合には(S507:No)、情報破棄部20により情報が破棄される(S505)。
- [0076] 一方、一致している場合には合致情報を作成する(S507:Yes)。
この伝搬軌跡情報と道路形状情報との比較を概念的に現すと、図6に示すように、車両1fは車両1aで作成された情報を車両1a～1eの伝搬軌跡2aで受信する場合と車両1aから固定局1zを経由して1eに至る伝搬軌跡2bで受信する場合とがある。
- [0077] 前記伝搬軌跡2aは実際の道路形状3を示す道路形状情報と一致するため、当該軌跡を伝搬してきた情報に対しては合致情報が作成される。
- [0078] 伝搬軌跡2bは道路形状情報と一致しないため、当該軌跡を伝搬してきた情報は破棄される。
- [0079] 合致情報が作成されれば報知部16は情報に含まれる道路事象情報をドライバーに対し報知する他、付加情報フィールド406に含まれている情報を解析し、解析結果をドライバーに報知する(S508)。
- [0080] 次いで、情報付加部22により自車両の総合情報を受信した情報の付加情報フィールド406の末尾に付加する(S509)。送受信部12が中継情報を送信する(S510)。
- [0081] このように、無指向性に情報を送受信したとしても、受信された情報から伝搬軌跡情報と伝搬方向情報を算出し、自車両に向かって伝搬しかつ伝搬軌跡が道路形状と一致する情報のみが報知されるため、ドライバーにとって有用な情報のみが報知されることとなる。また、他車両に必要な情報のみ中継されるため、通信帯域の低下を

抑えることができる。

[0082] (実施の形態2)

次に、他の実施形態を、図面を参照しつつ説明する。

[0083] 図7は、カーナビゲーションシステムを併有する車載情報処理装置100を示す構成図である。

この車載情報処理装置100は、目的地までの経路情報を作成しうるとともに、この経路情報と伝搬軌跡情報とを比較検討する装置であり、図1に示した構成に加え、測位センサ部18と経路探索部23とを備える。

[0084] 前記測位センサ18は、前記実施形態と同じカーナビゲーションに用いられるセンサであり、車両の位置、速度、加速度、ロール角、ピッチ角、方位角を得るための1つまたは複数のセンサである。

[0085] 前記経路探索部23は、制御部11の演算機能を利用して、経路探索を行う処理部であり、ユーザにより入力部(不図示)から入力される出発地、経由地、目的地等の情報によって目的地までの最適経路を周知のダイクストラのアルゴリズム等を用いて経路情報を算出する。また、この経路情報は道路形状格納部19に格納される。

[0086] この実施形態にかかる車載情報処理装置100は、経路情報を報知部16としてのディスプレイにあらかじめ道路形状格納部19に格納される地図と一緒に重畳表示することができ、また、自車両が案内地点に近づくと、音声又は映像にて車両の進行方向を案内するナビゲーション機能も併有している。

[0087] 図8は、目的地までの走行経路上に走行または停止している先行車からの情報を判別する動作を示す動作フロー図である。

[0088] まず、制御部11は情報を受信するまでは待機状態を保つ(S840又はS841:No)。情報を受信すると(S841:Yes)、制御部11及び伝搬軌跡算出部21は情報に含まれる付加情報を抽出し、伝搬軌跡情報と伝搬方向情報を算出する(S842)。

[0089] 次いで、判定部15は、伝搬方向が自車両に向かっているか否か、及び、伝搬軌跡情報と道路形状情報とが一致しているかを判定する(S843)。両者の少なくともいずれか一方が条件を満たしていない場合は(S843:No)、先行車からの情報ではないと判断し(S844)、受信した情報を廃棄し(S845)、待機状態へ戻る。

- [0090] 両者がともに条件を満たす場合は(S843:Yes)、道路形状格納部19に格納される経路情報と一致するかを判断する(S846)。経路情報と一致する場合は(S46:Yes)、ドライバーに先行車から伝わった情報を報知する(S849)。一方、経路情報と一致しないと判断された場合は(S846:No)、自車両方向に向かって道路上を伝搬した情報であるが、自車両の走行する経路外の情報でドライバーにとって不要であるので報知はされない。
- [0091] 次に、情報付加部22は受信した情報の末尾に自車両の車両情報を付加し(S850)、この中継情報を送信する(S851)。
- [0092] 図9は、図8に基づき説明した車載情報処理装置100の動作フローを補足する概念図である。
- 図9において、車両4a、4b、4c、4d、4e、4f、4g、4hは、上記車載情報処理装置100がそれぞれ搭載される。車両4aで送信または中継された情報は伝搬軌跡5を通過して車両4fに到達する。一方車両4gで送信または中継された情報は伝搬軌跡6を通過して車両4fに到達する。これら二つの情報を受信した車両4fに搭載された車載情報処理装置100はいずれの情報も道路上を自車両に向かって伝搬したものであるとしてこれら二つの情報を破棄することはない。
- [0093] ここで、車両4fの道路形状格納部19には、図9上のルートA-Bを走行する経路情報があらかじめ格納されているものとして以下説明を続ける。
- [0094] 次に、車両4fの車載情報処理装置100は、伝搬軌跡6と自車両の目的地までの経路とが一致すると判断し、車両4gが発信または中継した情報をドライバーに報知する。一方、伝搬軌跡5と経路とは一致しないため、車両4aが発信または中継した情報はドライバーに報知されない。
- [0095] 以上の様に車載情報処理装置100は経路上を伝搬する情報しか報知しないため、ドライバーは必要な情報のみ知らされることとなる。
- [0096] なお、伝搬軌跡5が経路に該当しなくとも、情報が破棄されることはない。これは、例えば車両4dの経路がルートA-Cであった場合に、伝搬軌跡6を伝搬してきた情報を車両4dに搭載される車載情報処理装置100が破棄すれば、後続の車両4fには伝搬軌跡6を伝搬した情報は到達しないこととなるからである。

[0097] (実施の形態3)

図10は、ホップ数が少ない場合に他車両の走行軌跡を伝搬軌跡として代替可能な車載情報処理装置100の構成を表す構成図である。

[0098] 図10に示す車載情報処理装置100は、図7の車載情報処理装置100と比較して、走行軌跡蓄積部24が追加された構成となる。

[0099] 前記走行軌跡蓄積部24は、一定時刻おきに位置情報取得部17で取得した自車両の位置情報を一定期間分だけ蓄積するための記憶媒体であり、例えば、メモリやHDD等の記録媒体ある。走行軌跡蓄積部24に蓄積される位置情報は、常に最新の位置情報が蓄積され、最も古い位置情報が自動的に廃棄される。

[0100] 次に、本実施形態に係る車載情報処理装置100の動作について図11から図13を用いて説明する。

[0101] まず、車載情報処理装置100が道路事象発生情報を送信する動作フローについては、図3の場合と同様であるが、その生成する情報の付加情報の構造が異なる。

[0102] 以下、図11を用いて本実施形態にかかる情報の構造について説明を行う。

図11(a)に示すように、道路事象発生情報及び中継情報のパケット構造は送信時刻フィールド401、車両IDフィールド402、道路事象フィールド403、道路事象別付加フィールド404、ホップ数フィールド405、付加情報フィールド406からなり、この構造は図4(a)で示した構成と同様である。

[0103] 本実施形態の場合、前記付加情報フィールド406に格納される情報が、位置情報と車両情報とからなる総合情報、または、走行軌跡情報と各位置情報に対応した車両情報とからなる総合情報列となる。

[0104] 図11(b)は、前記付加情報の一つである総合情報列の構成例を示している。

この付加情報フィールド406の先頭には道路事象発生情報が作成される段階でその車両の走行軌跡情報とこの走行軌跡情報に含まれる位置情報に対応した車両情報からなる総合情報列が格納される。すなわち、総合情報列は、この車両が走行しているときの一定期間内の時刻(例えばT0からT5まで)のこの車両の位置情報とこの位置情報を測位すると同時に取得した車両情報が含まれている。

[0105] 前記取得した車両情報とは、例えば、車両ID、時刻情報、速度情報、方位情報、

道路番号であり、位置情報とともに各孫フィールドに格納される。この各孫フィールドの意味は図4(b)で説明した内容と同じであるため、その詳細な説明は省略するが、車両IDには、すべて同じ値が入る。これは、情報が中継される毎に付加情報を付加する場合などに各情報を区別するためである。

- [0106] 尚、時刻情報におけるT5が最新の情報とするか、最古の情報とするかの昇順、降順の並びについてはいずれか一方の並びを用いることができる。
- [0107] また、ホップ数が少ないときの先行車からの情報であるかの検知精度を高めることが目的であるため、ホップ数フィールド405に格納されるホップ数が閾値以下の場合のみ、総合情報列を付加し、ホップ数が閾値より大きくなると総合情報を付加するものとしても良い。これにより、後続車両へ伝播する全体の情報量を削減することができる。
- [0108] また、時刻情報がT0からT5までの6つの車両情報列から構成されたとしたが、6つという数に限定するものではなく、先行車からの情報であるかを判断できればこれ以上または以下の値でも良い。
- [0109] また、ホップ数が少ない間は総合情報列に含まれる総合情報の数を多くし、ホップ数が多くなるにつれて、徐々に総合情報列に含まれる総合情報の数を少なくしていくような動的な方法もあり得る。
- [0110] 図12は、本実施形態にかかる車載情報処理装置100の処理動作を示す動作フロー図である。
- [0111] まず、車載情報処理装置100は、受信した情報のホップ数フィールド405に格納されるホップ数が閾値以下であるかを判定する(S1260)。閾値以下でない場合は(S1260:No)、付加情報フィールド406からと位置情報と時刻情報を抽出し、図8のS842からS845までと同様の処理を行う(S1263)。
- [0112] 閾値以下である場合には(S1260:Yes)、付加情報フィールド406に同じ車両IDが複数存在しているかを判断する。すなわち、総合情報列があるか否かを判断する。複数の同じ車両IDがない場合には(S1261:No)、情報量が少なすぎるため先行車からのパケットではないと判断する(S1265)。複数の同じ車両IDがある場合には(S1261:Yes)、その同じ車両IDに対応するすべての位置情報も含めて付加情報フィ

ールド406に含まれるすべての位置情報から伝搬軌跡情報を算出する(S1262)。

- [0113] 次いで、ステップS1262で算出した伝搬軌跡情報と道路形状情報とを比較する(S1264)。伝搬軌跡が道路形状と一致しない場合には(S1264:No)、先行車からの情報ではないと判断する(S1265)。一方、伝搬軌跡が道路形状と一致する場合には(S1264:Yes)、先行車からの情報であると判断する(S1266)。

- [0114] 図13は、図12で説明した動作フローを補足する図である。

図13において、車両8a、8b、8c、8d、8e、8fは、同一の車両の各時刻における位置を示している。車両8aが後続車(不図示)へ送受信部12を介して道路事象発生情報を送信する。

- [0115] 車両8aが現時点(時刻T5)の位置であり、車両8bは過去の時刻T4での車両8aの位置であり、車両8cは時刻T3での車両8aの位置であり、車両8dは時刻T2での車両8aの位置であり、車両8eは時刻T1での車両8aの位置であり、車両8fは時刻T0での車両8aの位置である。車両8aには、車載情報処理装置100が搭載され、その走行軌跡蓄積部24には、時刻T0～T5までの位置情報からなる走行軌跡情報が蓄積されている。

- [0116] 車両8aから送信された情報を直接受信した後続の車両は、車両8aの走行軌跡9を伝搬軌跡と代替し、当該伝搬軌跡と道路形状格納部19に格納される道路10の道路形状とを比較することで、受信した情報を送信したのは道路上を走行する車両8aからの情報であると判断することができる。

- [0117] 以上のように本実施形態においてはホップ数が少ない場合でも、車両の走行軌跡を情報の伝搬軌跡と代替することで、受信した情報が道路上を伝搬した情報か否かを判断することができる。また、他社にこのような判断を可能とする情報を提供することができる。

- [0118] なお、上記実施形態の説明では完全に無指向性の通信を想定して説明したが、本発明はある程度指向性を絞った通信の場合にも適用できる。

- [0119] また、ホップ数フィールド405に格納される情報としては、車両間距離の情報を格納するものとしても良い。このときはホップする毎に先行車との車両間距離が加算されていくものとする。このホップ数フィールド405に車両間距離を加算しつつ格納して

いる場合、当該車両間距離の加算値が閾値を越える場合には、受信した情報を廃棄すれば、情報の到達距離を制御することが可能となる。

- [0120] また、判定部15において、自車両が走行している方向に向かって自車両よりも前に存在する道路形状情報のみと伝搬軌跡情報とを比較したり、地図を自車両の位置を中心として放射状に区切り、自車両の舵角を含む領域に存在する道路形状情報のみと伝搬軌跡情報とを比較したりして合致情報を作成するものでもかまわない。この場合、比較する道路形状情報が限定される。

産業上の利用可能性

- [0121] 本発明にかかる車載情報処理装置は、車両情報通信システムに適用でき、特にカーナビゲーション機能も併有する総合的な車載情報処理装置等に適用できる。

請求の範囲

- [1] アクセスポイントを必要とせず相互に情報を送受信することにより自立分散型無線通信網を構築しうる通信端末として機能し、車両に搭載される無線通信可能な車載情報処理装置において、
- 道路形状情報を格納する道路形状格納手段と、
- 受信した他車の位置情報から情報が伝搬してきた伝搬軌跡情報を算出する伝搬軌跡算出手段と、
- 前記伝搬軌跡情報と、道路形状情報とが一致する場合に合致情報を作成する判定手段と、
- 前記合致情報が作成された場合に受信した情報をドライバーに報知する報知手段と
- を備えることを特徴とする車載情報処理装置。
- [2] 前記伝搬軌跡算出手段はさらに、
- 情報の伝搬軌跡が自車両に向かって伝搬したもののか否かの伝搬方向情報を算出し、
- 前記判定手段はさらに、
- 前記伝搬方向情報が自車両に向かって伝搬したものである場合に、合致情報を作成すること
- を特徴とする請求項1に記載の車載情報処理装置。
- [3] 前記判定手段はさらに、
- 前記伝搬軌跡情報が自車両の進行方向に向かって自車両よりも前に存在する道路形状情報と一致する場合に合致情報を作成すること
- を特徴とする請求項1または2に記載の車載情報処理装置。
- [4] 前記判定手段はさらに、
- 前記伝搬軌跡情報が自車両の操舵方向に存在する道路形状情報と一致する場合に、受信した情報を報知すること
- を特徴とする請求項1または2に記載の車載情報処理装置。
- [5] 前記道路形状格納手段はさらに、

自車両の目的地までの経路形状を示す経路情報を含み、
前記判定手段はさらに、
前記伝搬軌跡情報が前記経路情報と一致する場合に、合致情報を作成すること
を特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の車載情報処理装置。

- [6] 前記伝搬軌跡算出手段はさらに、
受信した情報に含まれる他車両の位置情報の数が閾値以下の場合には、受信した
情報に含まれる他車両の走行軌跡を示す走行軌跡情報から算出された情報を伝搬
軌跡情報とすること
を特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の車載情報処理装置。

- [7] 前記車載情報処理装置はさらに、
自車両の位置情報を取得する位置情報取得手段と、
情報を受信すると、この情報に自車両の位置情報を付加した中継情報を作成する
情報付加手段と、
この中継情報を送信する送信手段と
を備えることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の車載情報処理装置。

- [8] 前記車載情報処理装置はさらに、
一定期間内に取得された自車両の位置情報からなる走行軌跡情報を格納する走
行軌跡蓄積手段を備え、
前記情報付加手段はさらに、
受信した情報に走行軌跡情報を付加すること
を特徴とする請求項7に記載の車載情報処理装置。

- [9] 前記情報付加手段はさらに、
受信した情報の中継回数が閾値以下の場合に走行軌跡情報を付加すること
を特徴とする請求項8に記載の車載情報処理装置。

- [10] 前記車載情報処理装置はさらに、
自車両の車両情報を取得するセンサを備え、
前記情報付加手段はさらに、
受信した情報に前記センサが取得した自車両情報を付加すること

ことを特徴とする請求項7～9のいずれか1項に記載の車載情報処理装置。

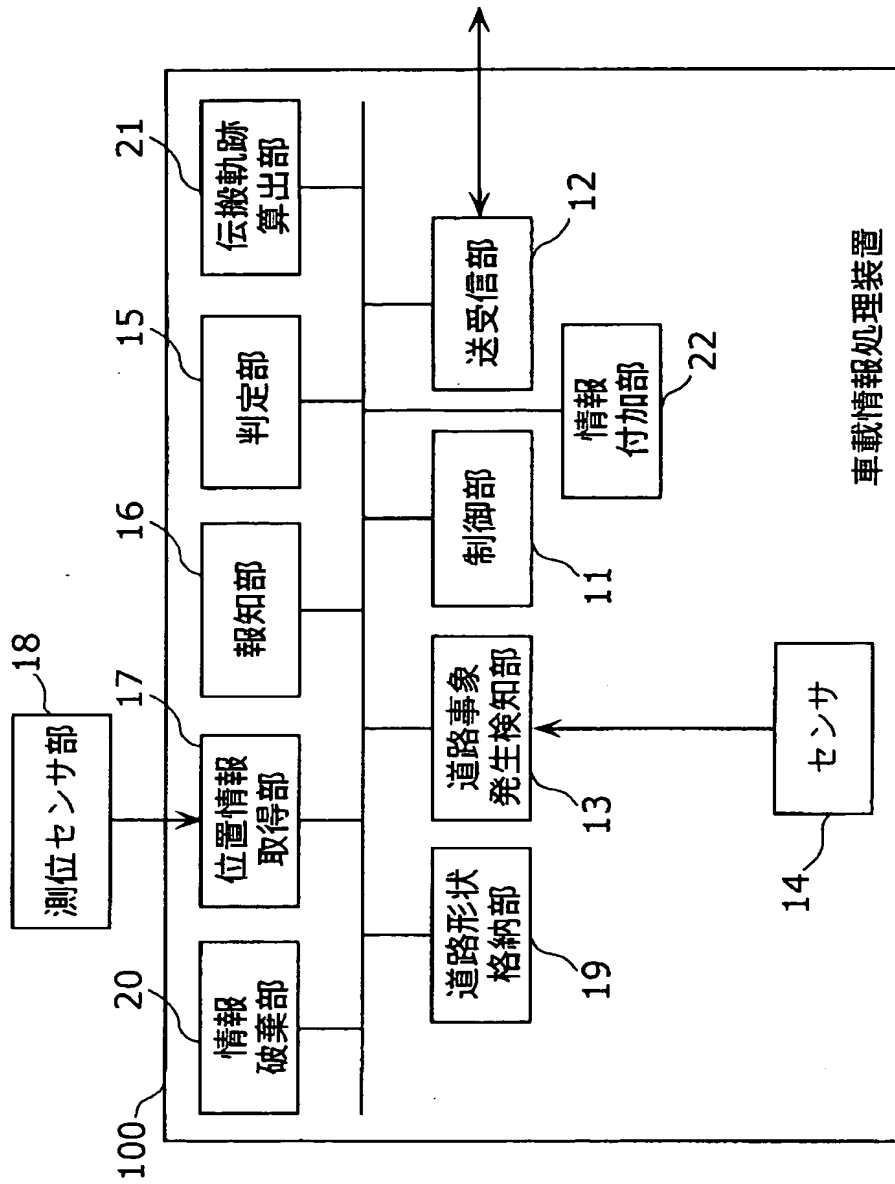
- [11] 前記車載情報処理装置はさらに、
前記センサが取得した自車両情報に基づき道路事象の発生を検知するための道路事象発生検知手段を備え、
前記送信手段はさらに、
前記道路事象発生検知手段における道路事象の発生検知をトリガとして、道路事象情報を送信すること
を特徴とする請求項1～10のいずれか1項に記載の車載情報処理装置。
- [12] 前記送信手段はさらに、
一定期間内に取得された自車両の位置情報からなる走行軌跡情報を送信すること
を特徴とする請求項11に記載の車載情報処理装置。
- [13] 前記車載情報処理装置はさらに、
前記伝搬軌跡情報と、道路形状情報とが一致しない場合に、受信した情報を破棄する情報破棄手段と
を備えることを特徴とする請求項1～12のいずれか1項に記載の車載情報処理装置。
。
- [14] 前記車載情報処理装置はさらに、
前記伝搬方向情報が自車両に向かって伝搬したものでない場合に、受信した情報を破棄する情報破棄手段と
を備えることを特徴とする請求項2～12のいずれか1項に記載の車載情報処理装置。
。
- [15] 前記車載情報処理装置はさらに、
前記伝搬軌跡情報が自車両の進行方向に向かって自車両よりも前に存在する道路形状情報と一致しない場合に、受信した情報を破棄する情報破棄手段と
を備えることを特徴とする請求項1～12のいずれか1項に記載の車載情報処理装置。
。
- [16] 前記車載情報処理装置はさらに、
前記伝搬軌跡情報が自車両の操舵方向に存在する道路形状情報と一致しない場

合に、受信した情報を破棄する情報破棄手段と
を備えることを特徴とする請求項1～12のいずれか1項に記載の車載情報処理装置
。

要 約 書

アクセスポイントを必要とせず相互に情報を送受信することにより自立分散型無線通信網を構築しうる通信端末として機能し、車両に搭載される無線通信可能な車載情報処理装置において、道路形状情報を格納する道路形状格納部19と、受信した他車の位置情報から情報が伝搬してきた伝搬軌跡情報を算出する伝搬軌跡算出部21と、前記伝搬軌跡情報と、道路形状情報とが一致する場合に合致情報を作成する判定部15と、前記合致情報が作成された場合に受信した情報をドライバーに報知する報知部16とを備える車載情報処理装置により解決する。

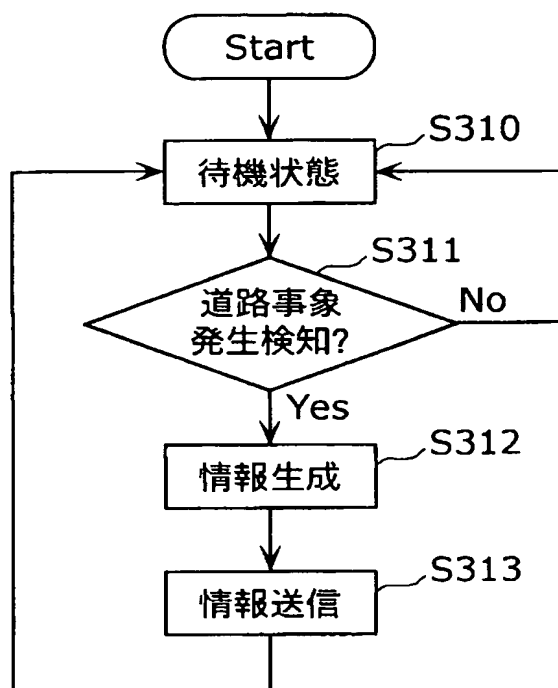
[図1]



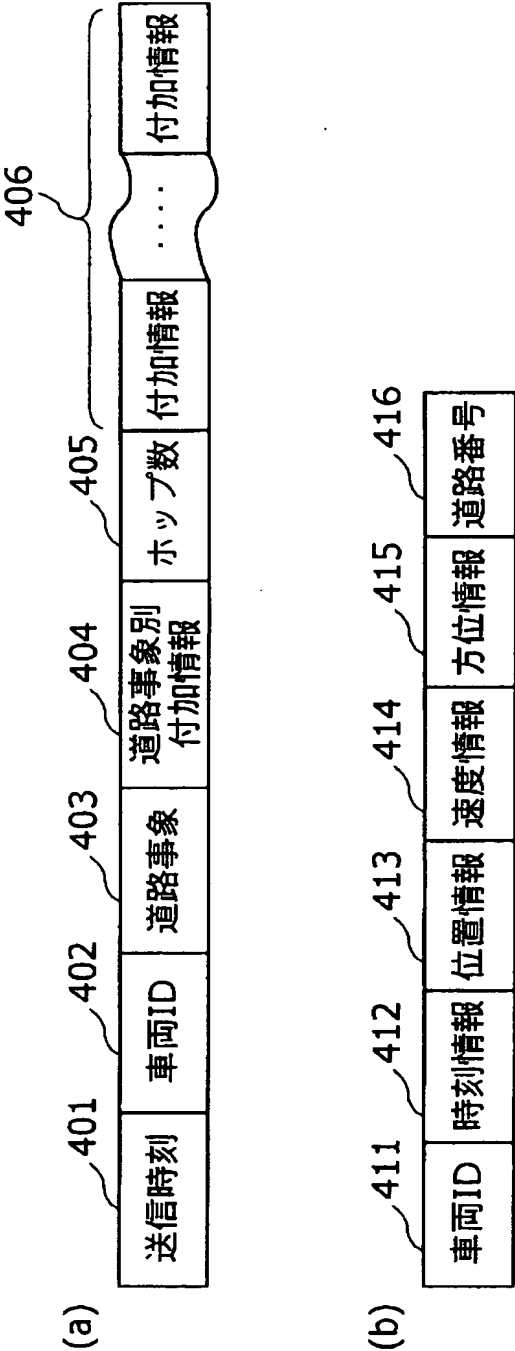
[図2]

No.	道路事象	センサ
001	渋滞発生	測距センサ,車速センサ
002	渋滞解消	測距センサ,車速センサ
003	事故発生	エアバッグ,緊急ボタン
004	故障発生	ECU
005	路面悪化	ABS,カメラ
006	天候悪化	カメラ,ワイパー,フォグランプ
007	落下物あり	カメラ,ウインカー,蛇角センサ
008	タイヤ異常発生	空気圧センサ
009	この先車線規制(右へ寄れ)	ウインカー,蛇角センサ
010	この先車線規制(左へ寄れ)	ウインカー,蛇角センサ
011	この先幅員減少	地図DB,GPS
012	この先一旦停止	ブレーキ,地図DB
013	この先料金所あり	ETC受信機,地図DB
014	この先事故多発地帯	地図DB,GPS
015	ドライバ居眠り中	カメラ,脈拍センサ
016	災害発生	緊急ボタン
017	危険発生	緊急ボタン
⋮	⋮	⋮

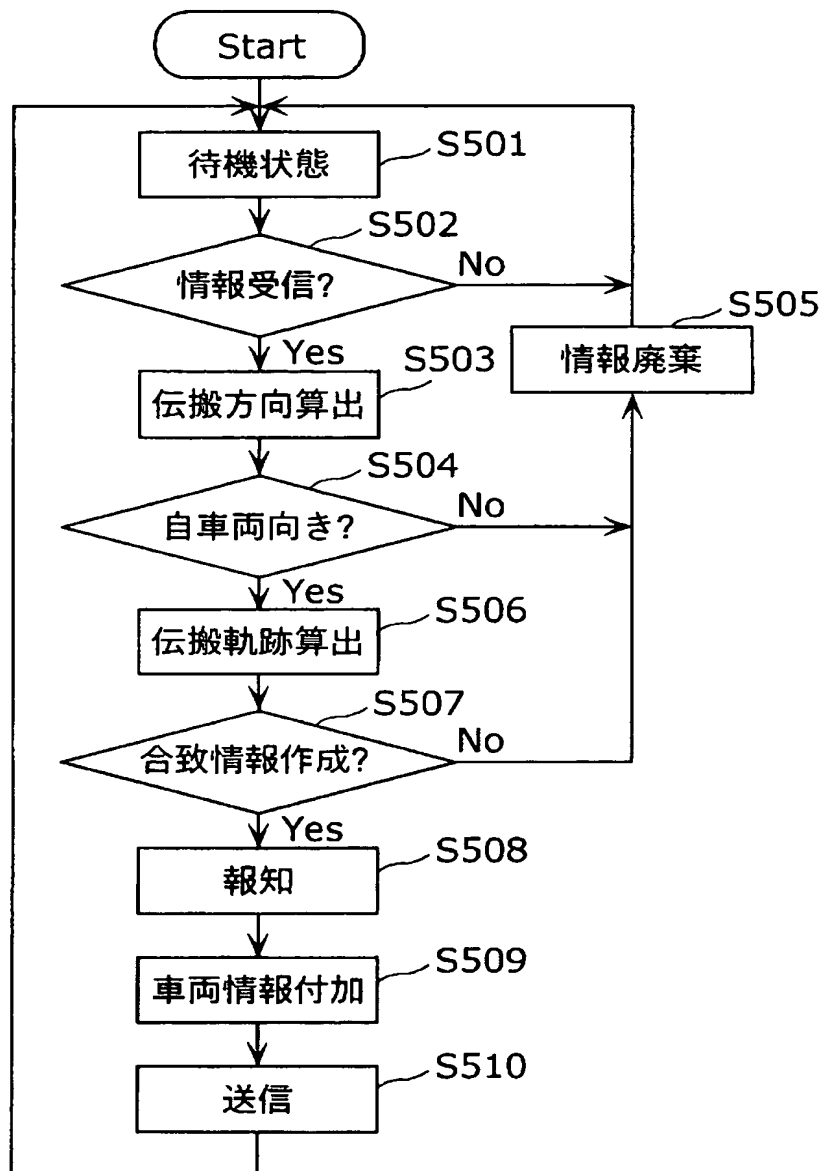
[図3]



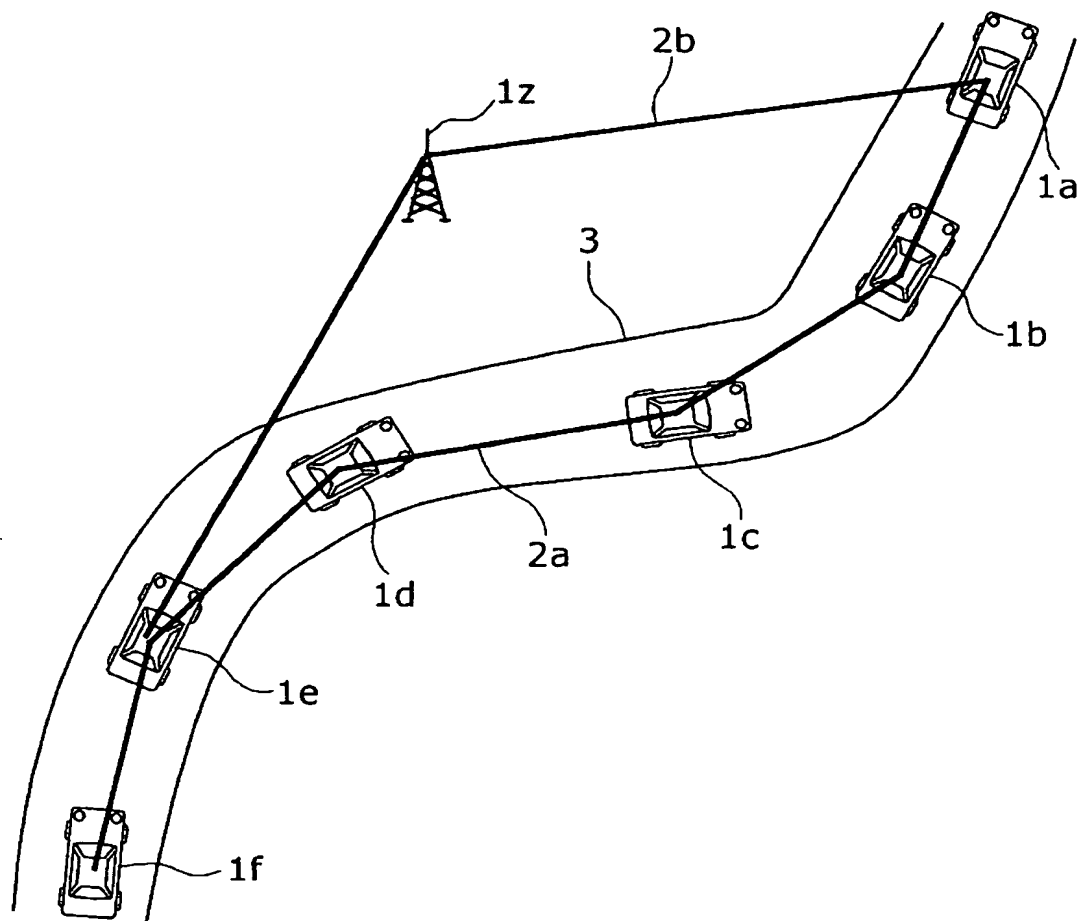
[図4]



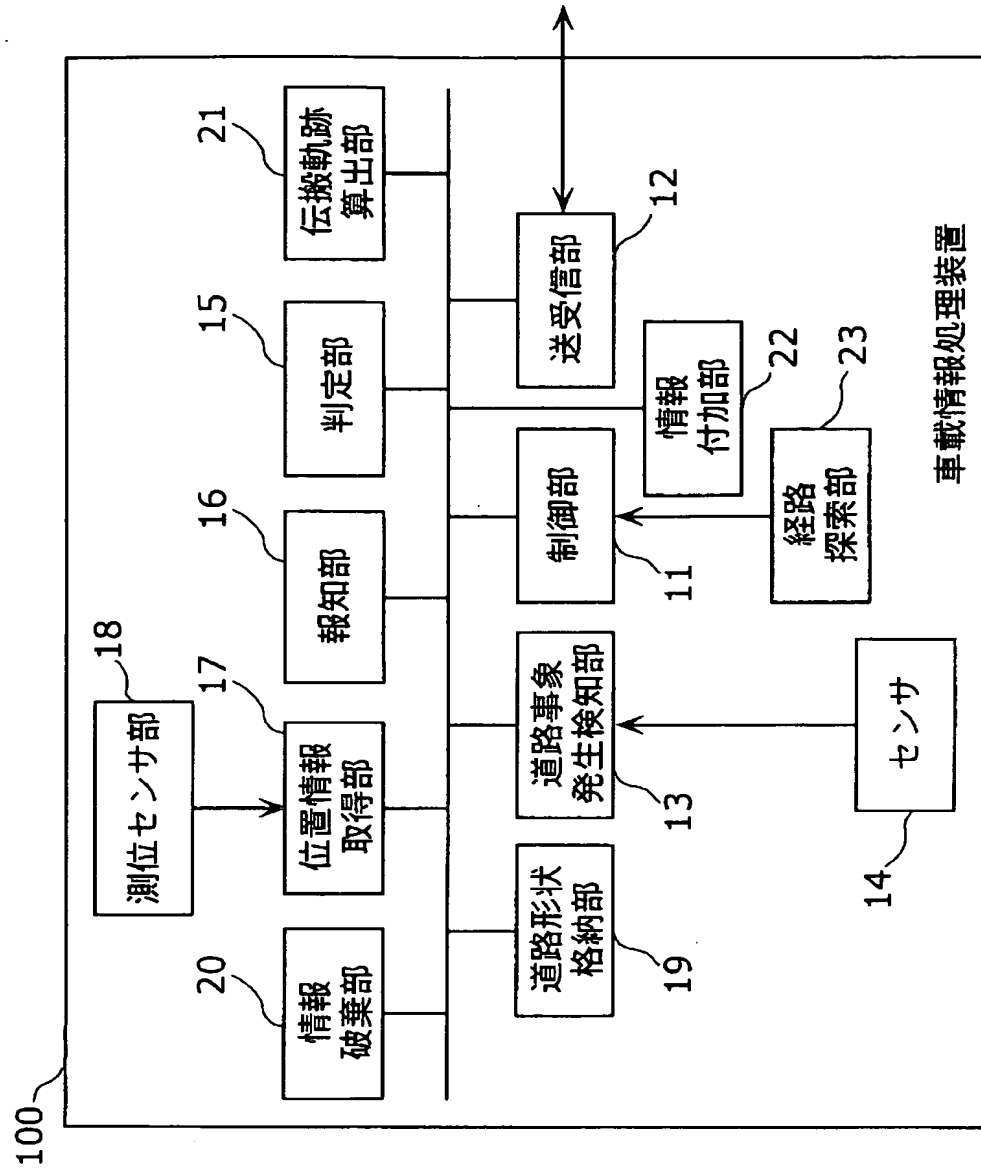
[図5]



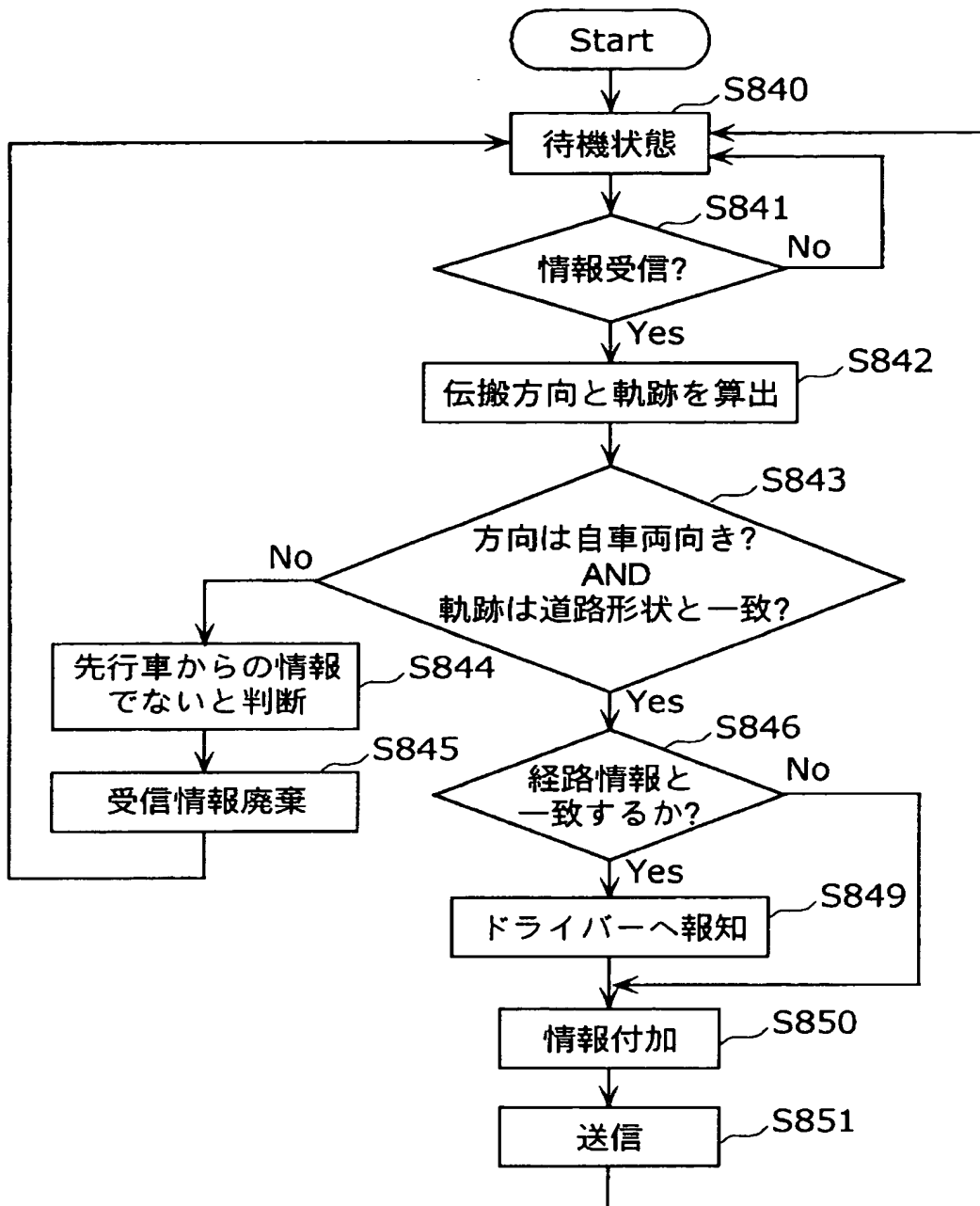
[図6]



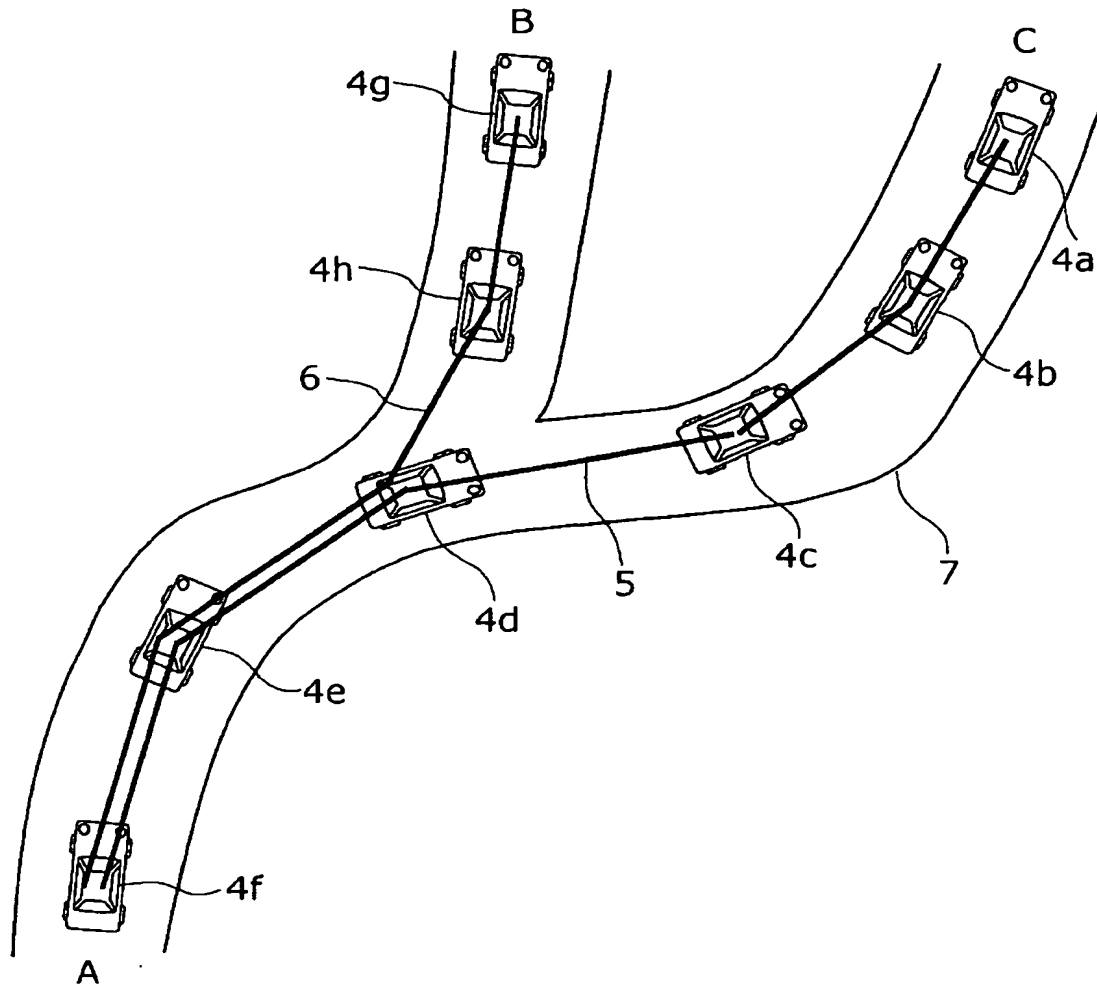
[図7]



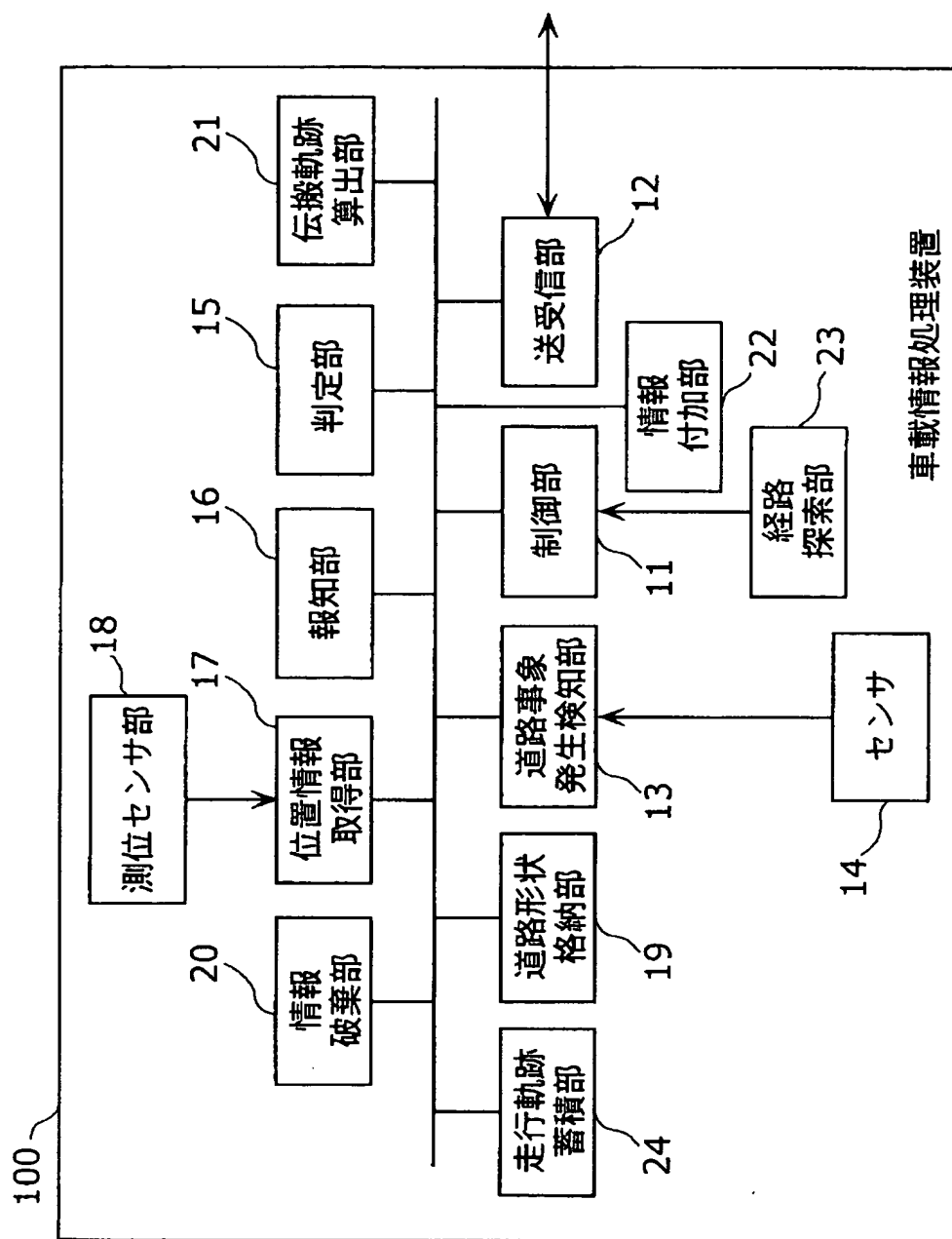
[図8]



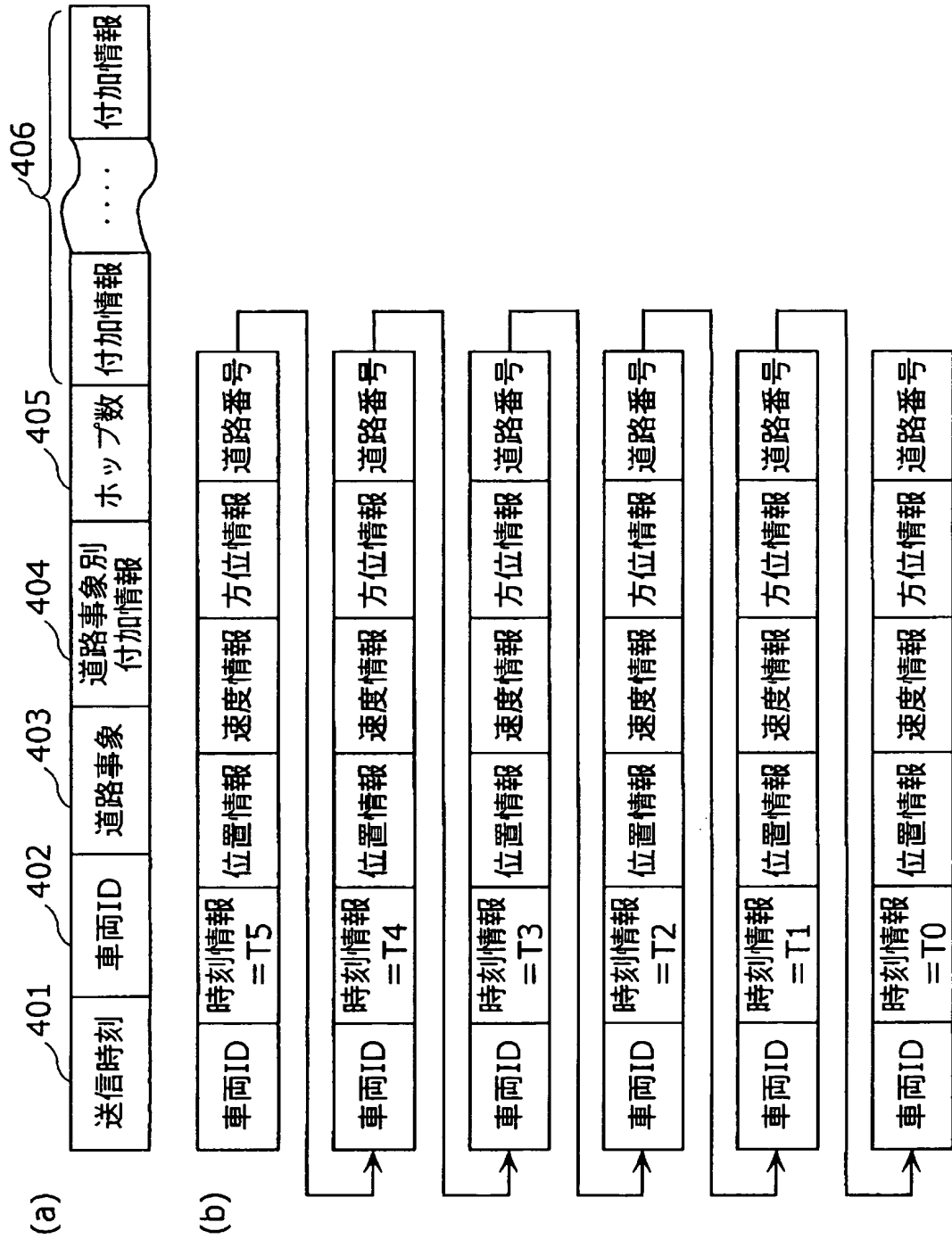
[図9]



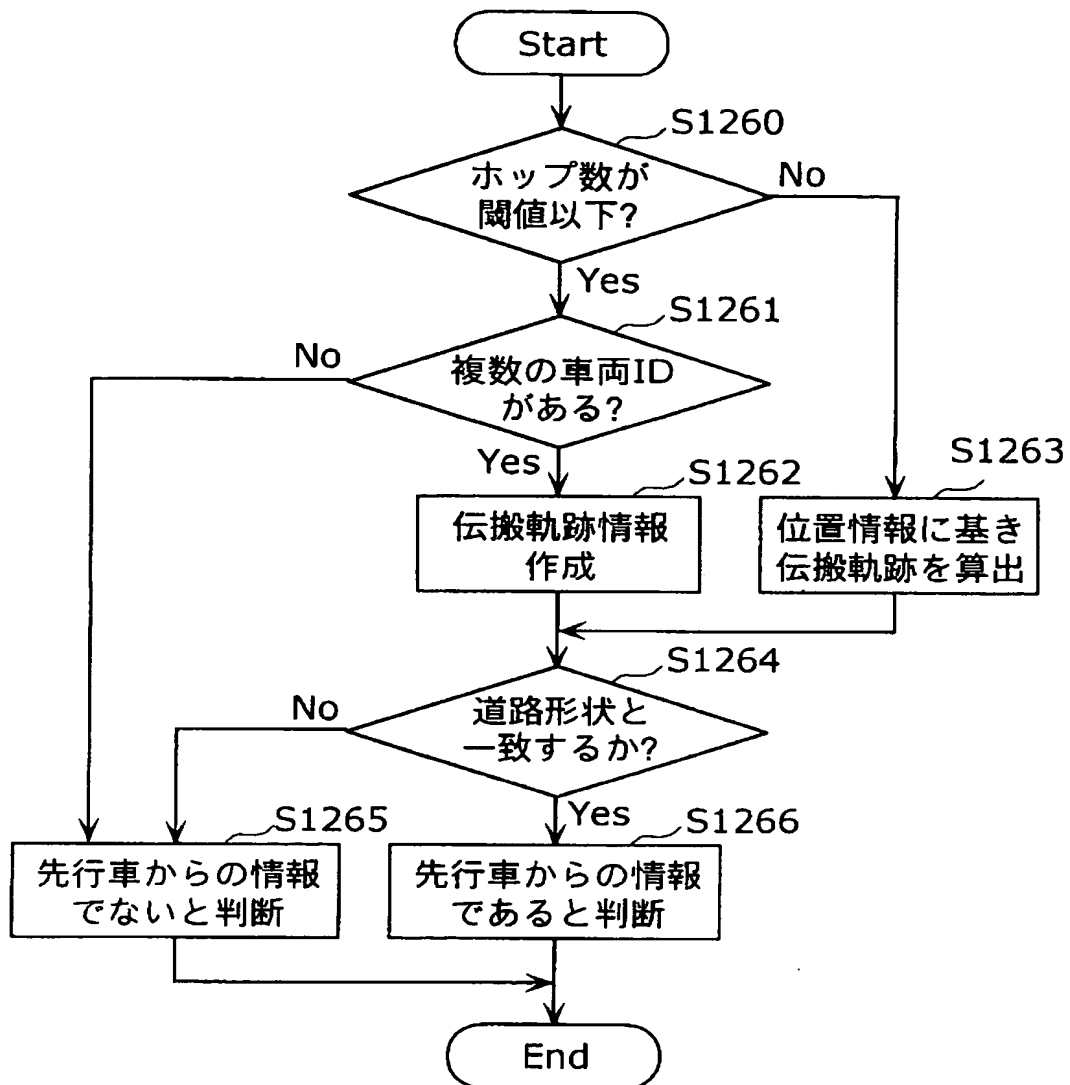
[図10]



[図11]



[図12]



[図13]

